

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

JA-02-1111

**(54) NUCLEAR FUEL SUPPORTING METAL FITTING**

(11) Kokai No. 54-19080 (43) 2.13.1979 (19) JP

(21) Appl. No. 52-82920 (22) 7.13.1977

(71) TOKYO SHIBAURA DENKI K.K.

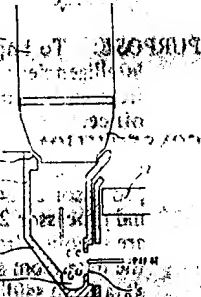
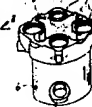
(72) KENICHI KAKIZAWA

(52) JPC: 136B22;136B612

(51) Int. Cl<sup>2</sup>: G21C3/12, G21C3/32, G21C15/06

**PURPOSE:** A nuclear fuel supporting metal fitting so constituted that a cavity for catching and storing insoluble substances such as fur contained in coolant is formed at the coolant inflow part and which allows the purified fuel to flow into the nuclear fuel.

**CONSTITUTION:** A fuel supporting metal fitting 1 is arranged, penetrating the core supporting plate 2, and below said metal fitting, the control rod guiding pipe 3 is connected, and on the upper part, a lower plate 4a of the fuel aggregate 4 is arranged. On the lower part of the metal fitting, a cylindrical body 6 having a plurality of coolant inflow ports 5 on the side surface is arranged, and on the upper part, the nuclear fuel supporting metal fitting is equipped with a plurality of nuclear fuel receiving ports 7, and is equipped with a space part 8 in a cross-form for raising or lowering the coolant rod at the central part. A cavity 10 is formed at the inlet port on the wall surface 9 of the path which communicates said inflow port 5 with the receiving port 7, and the coolant flowing into from the inflow port 5 generates eddy current in the cavity 5, and fur is caught and stored there.



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

⑨日本国特許庁  
公開特許公報

⑩特許出願公開  
昭54—19080

⑪Int. Cl.<sup>3</sup> 識別記号 ⑫日本分類 庁内整理番号 ⑬公開、昭和54年(1979)2月13日  
G 21 C 3/12 136 B 22 7414-2G  
G 21 C 3/32 136 B 612 7414-2G  
G 21 C 15/06 7414-2G 発明の数 2  
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑭核燃料支持金具

6 東京芝浦電気株式会社東京  
事務所内

⑮特 願 昭52—82920

⑯出 願 人 東京芝浦電気株式会社

⑰出 願 昭52(1977)7月13日

川崎市幸区堀川町72番地

⑱発 明 者 柿沢憲一

⑲代 理 人 弁理士 則近憲佑 外 1 名

東京都千代田区内幸町1の1の

1 発明の名称

2 特許請求の範囲

(1) 原子炉炉心下方にあつて、上部は燃料集合体を支持固定するための受口を、下方は制御棒案内管に挿入されるための円筒体を有し、この円筒体側部に冷却材が流入するための流入口と、この流入口から制御棒受口まで冷却材通路を形成する壁部より構成される燃料の支持部材にあって、前記冷却材通路を形成する壁部の入口部に冷却材中の不溶解性不純物を捕捉、貯留せしめるための窪みとを設けたことを特徴とする核燃料支持金具。

(2) 原子炉炉心下方に於て、上部は燃料集合体を支持固定するための受口を、下方は制御棒案内管に挿入されるための円筒体を有し、この円筒体側部に冷却材が流入するための流入口と、この流入口から制御棒受口まで冷却材通路を形成する壁部より構成される燃料の支持部材にあって、前記冷却材通路を形成する壁部の入口部に

冷却材中の不溶解性不純物を捕捉、貯留せしめるための窪みと、冷却材通路入口部に、そこを通過する冷却材に渦流を強制的に生ぜしめる突起を設けたことを特徴とする核燃料支持金具。

3 発明の詳細な説明

本発明は原子炉の核燃料を支持する核燃料支持金具に関するもので、その特徴とするところは冷却材に含まれる“水アカ”を核燃料入口直前で吸着するための窪みをつけた流路壁を持つ核燃料支持金具である。核燃料支持金具は、原子炉炉心下方に位置し、燃料集合体を下部で支持すると共に原子炉炉心、特に燃料集合体内へ冷却材を導く機能も有してい

る。本発明は従来、核燃料支持金具の側面図である。図1は従来の核燃料支持金具の側面図、図2は本発明の核燃料支持金具の側面図を示す断面図である。図1は従来の核燃料支持金具の側面図である。図2は本発明の核燃料支持金具の側面図を示す断面図である。核燃料支持金具(1)は、炉心支持板(2)を貫通して設けられ、その下方には制御棒案内管(3)が接続され、上方には燃料集合体(4)の下部タイプレート

(4a)が設置されている。核燃料支持金具(1)は、下方には側面に複数個の冷却材流入口(5)を有する円筒体(6)が設けられその上方には、複数個(通常は4個)の核燃料受口(7)を有し、中央部には制御棒の上下する十字状の空間部(8)を形成する構造よりなっている。前記冷却材流入口(5)は、核燃料受口(7)と側面が平坦な通路で連通されている。

冷却材は、ジェットポンプ(図示せず)で炉心支持板(2)下方に送られた後、上昇し一部が炉心支持板(2)に設けられた小孔や、核燃料支持金具(1)との間隙を通過して炉心支持板(2)上方へ流れる他は、

大部分冷却材流入口(5)より、燃料集合体(4)内に入り、炉心の冷却を行なう。又制御棒案内管(3)からは、制御棒駆動機構の冷却用の水が流され、これが十字状の空間部(8)より燃料集合体(4)外部の領域へ流出する。

冷却材は原子炉より外部へ導き不純物を除去し、放射能を低減した後、再度原子炉へ返す浄化装置で浄化されている。がこれだけで冷却材が瞬時に

浄化されるのではなく、特に冷却材流入口(5)から

常は4個)の核燃料受口(7)を有し中央部には制御棒の上下する十字状の空間部(8)を形成する構造よりなっているのは、従来と同様である。前記冷却材流入口(5)は核燃料受口(7)と通路で連通され、冷却材が通過するが、この通路の壁面(9)入口部には図4(a)が設けられている。

このように構造の核燃料支持金具においては、冷却材が冷却材流入口(5)より流入した際、壁面(9)入口部の図4(a)で渦流を生じることによって水アカ等が捕集・貯留される。冷却材は通常乱流状態になっており、特に入口部では著しい。この様な状態で流入した冷却材は壁面に水アカ等を含んだまま衝突し、主成分を酸化鉄とする水アカは遠心力で前記図4(a)で衝突し捕集される。これによつて、冷却材の流動特性に及ぼす影響はほとんど無く、簡単に交換することが可能である。

又この核燃料支持金具において第4図に示すように図4(b)底部にドレン配管(10)を設けても良い。図4(b)配管(10)は分岐を有し、定検時等にこの弁(10)を開くことによつて図4(b)に貯留された水アカ

燃料集合体(4)に流入する冷却材は清浄なものではなくてはならない。従つて出来るかぎり冷却材中の金属不純物、錆等の水アカを除去することが核燃料の性能上好ましいことである。

本発明は以上の事情に鑑みて成されたもので、その目的とするところは、核燃料1体毎に供給する冷却材に含まれる水アカを壁面で吸着させ核燃料に付着量を減少させる核燃料支持金具を得ることである。

以下添付図を参照して本発明の実施例を説明することとする。

第3図は本発明による核燃料支持金具の一実施例を示す断面図で同一箇所には同一符号を付して説明するものとする。

核燃料支持金具(1)は、炉心支持板(2)を貫通して設けられ、その下方には制御棒案内管(3)が接続され、上方には燃料集合体(4)の下部タイプレート

(4a)が設置されている。核燃料支持金具(1)は、下方には側面に複数個の冷却材流入口(5)を有する円筒体(6)が設けられ、その上方には、複数個(通

等を外部へ簡単に取り出すことが可能となる。

第5図は本発明による核燃料支持金具の他の実施例を示す断面図で同一箇所には同一符号を付して説明するものとする。

核燃料支持金具(1)は、炉心支持板(2)を貫通して設けられ、その下方には制御棒案内管(3)が接続され、上方には燃料集合体(4)の下部タイプレート(4a)が設置されている。核燃料支持金具(1)は、下方には側面に複数個の冷却材流入口(5)を有する円筒体(6)が設けられその上方には、複数個(通常は4個)の核燃料受口(7)を有し中央部には制御棒の上下する十字状の空間部(8)を形成する構造よりなっている。前記冷却材流入口(5)直下の壁面(9)には図5(a)が形成されているのは前実施例と同じである。本実施例はこの冷却材通路の冷却材流入口(5)部分に冷却材に渦流を与えるための突起(11)を設けたものである。この突起(11)は板形状をし、核燃料支持金具(1)と一体造でも良いし、又、後から突起(11)を固着しても良い。

冷却材流入口(5)から流入する冷却材は通常乱流

状態となつてゐるが、冷却材通路入口に突起13を設けたため、流入冷却材は渦流となり、より多くの冷却材が壁面(9)の窪み10に接触することになり水アカの除去はより効率的になる。又、突起13により、冷却材流れによつて一垣貯留された水アカ等が再度燃料内に流入することも少なくなる。

この突起13形状は、板形状に限定するものでなく、第6図に示すように断面が楔形状でも良い。するどい楔形状とすることによつて渦流はさらに促され水アカ除去は効果的である。

更に又、第7図に示すように冷却材通路部を、圧力損失が増加しないよう流線形としても良いし、第8図に示すようにベンチュリ形とすると共に、冷却材入口上部においても窪み10を有しても良い。

以上説明したように冷却材流入入口部に窪みを設けることによつて水アカ等、不溶解性物質を捕捉、貯留せしめることができ、燃料集合体に流入する冷却材は、相対的に浄化されたものとなり燃料棒、チャンネルボックス等炉心構成要素に付着する不純物は減少し、核反応上極めて有効である。又、

冷却材通路入口部に冷却材の渦流を促進させるための突起を設けることによつて、不溶解性不純物等の除去効率はさらに良くなる。

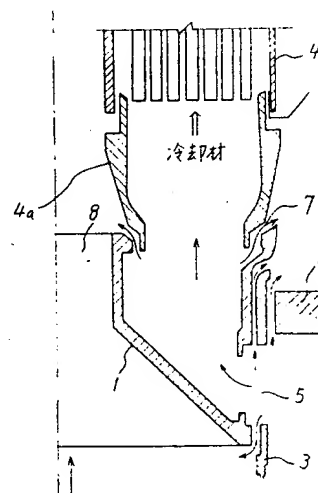
以上、本発明をその具体例について説明したが、本発明はこれら特定の実施例に限定されるものではなく、本発明の精神を逸脱しないで種多の変化・変形がなし得ることは勿論である。

#### 4. 図面の簡単な説明

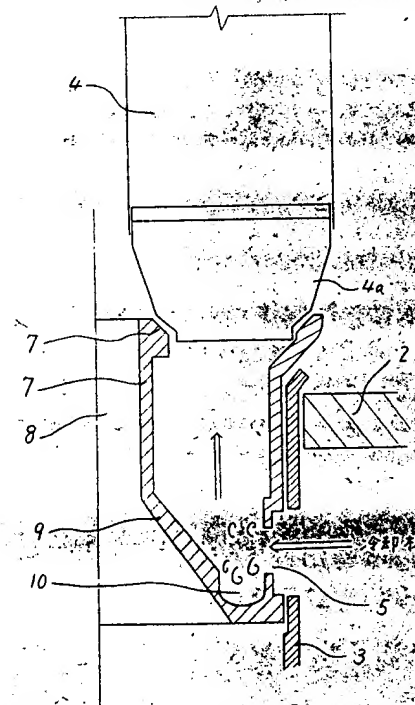
第1図は従来の核燃料支持金具を示す斜視図、第2図は従来の核燃料支持金具の廻り口部を示す断面図、第3図は本発明による核燃料支持金具の一実施例を示す断面図、第4図、第5図は本発明による核燃料支持金具の他の実施例を示す断面図、第6図乃至第8図は突起についての他の実施例を示す断面図である。

- |            |           |
|------------|-----------|
| 1…核燃料支持金具、 | 5…冷却材流入入口 |
| 6…円筒体、     | 7…核燃料受台   |
| 8…十字形空間部   | 9…冷却材通路壁面 |
| 10,14…窪み   | 11…シリン配管  |
| 12…弁       | 13…突起     |

第2図



第3図



第1図

